

DE3941134

Publication Title:

Continuous dryer esp. for ceramic mouldings - with meandering drying-air flow for optimal drying

Abstract:

(A) Drying esp. of ceramic mouldings is carried out with a fan-circulated drying air stream in a continuous dryer having several partitioned drying zones through which loaded dryer cars with and sealing walls are moved. The novelty is that the drying air (33) flows along a meandering path through the dryer (2), such that it flows transverse to the dryer longitudinal axis (34) through the car (27) within each drying zone (6) and then flows outside the car into the next drying zone (6). (B) In appts. for carrying out the process, the drying zones (6) have an open space (10,11) on each side of the cars (27) for air diversion, passages (8) being provided in the partitions (7) for air transfer into the next drying zone (6). The drying zones (6) and cars (27) pref. have two or more split levels (31,32), the drying air (33) pref. flowing in different directions in the different levels. At the boundary between the levels (31,32), the car (27) pref. has an air impermeable floor (28) and the open spaces (10,11) have transverse partitions (13,14) which are at least partially in the form of pivotal flaps (15). The transverse partition (13) in one open space (10) extends to the dryer wall (37) and the transverse partition (14) in the other open space (11) extends to an air overflow channel (12). ADVANTAGE - The dryer design provides optimal drying at low construction and control costs.

Data supplied from the esp@cenet database - <http://ep.espacenet.com>



8315.8



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①⑫ Patentschrift
①⑩ DE 39 41 134 C 2

⑤① Int. Cl. 5:
F 26 B 15/16
F 26 B 19/00
C 04 B 33/30

②① Aktenzeichen: P 39 41 134.6-16
②② Anmeldetag: 13. 12. 89
④③ Offenlegungstag: 20. 6. 91
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 23. 1. 92

DE 39 41 134 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Novokeram Max Wagner GmbH, 8908 Krumbach, DE

⑦④ Vertreter:
Ernicke, H., Dipl.-Ing.; Ernicke, K., Dipl.-Ing.(Univ.),
Pat.-Anwälte, 8900 Augsburg

⑦② Erfinder:
Thoma, Karl, 8909 Breitenthal, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	33 21 671 A1
FR	6 91 379
US	12 68 535

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zum Trocknen von Gütern, insbesondere keramischen Formlingen

DE 39 41 134 C 2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Trocknen von Gütern mit den Merkmalen im Oberbegriff des Verfahrens- und Vorrichtungsanspruchs.

Ein solcher Durchlaufrockner ist aus der US-PS 12 68 535 bekannt. Sie zeigt einen Trockner mit durch Zwischenwände voneinander getrennten Trockenzonen und stirnseitig abgeschotteten fahrbaren Trockengestellen, durch die die Trockenluft mäanderförmig geführt ist. Der Trockner ist einstöckig. Dies führt zu Belüftungsproblemen oder Kapazitätsbeschränkungen. Je größer der Trockenwagen und je größer entsprechend der Anblasquerschnitt ist, desto mehr sinkt die Geschwindigkeit der angeblasenen Trockenluft, was die Trocknungsergebnisse deutlich verschlechtert. Die Trockenluft erreicht so nicht mehr alle Bereiche im Wageninneren. Außerdem muß eine größere Luftmenge umgewälzt werden, was stärkere Ventilatoren erforderlich macht. Die Ventilatoren können jedoch nicht beliebig groß gebaut werden. Im Endeffekt sinken die Qualität der Trockenergebnisse und die Wirtschaftlichkeit des Trockners.

Aus der DE-OS 33 21 671 ist ferner ein Durchlaufrockner bekannt, der ebenfalls mehrere Trockenzonen besitzt, die durch feste Zwischenwände und durch Schotts an den Trockengestellen bzw. Paletten voneinander abgetrennt sind. Hier zirkuliert die Trockenluft jedoch in einer Kreisströmung. Die Trockenluft ist dabei zonenweise unterschiedlich konditioniert und dem Trockenfortschritt im Trockengut angepaßt, indem von Zone zu Zone die Temperatur steigt und die relative Feuchte der Luft abnimmt. Der vorbekannte Durchlaufrockner bedingt einen gewissen Aufwand, da jede Trockenzone einzeln konditioniert werden muß. Außerdem ist eine abgehangte Zwischendecke erforderlich, um die Trockenluft im geschlossenen Kreislauf zirkulieren lassen zu können.

Aus der FR-PS 6 91 379 ist ferner noch ein Durchlaufrockner bekannt, bei dem die Trockenluft nach dem Gegenstromprinzip in Trocknerlängsrichtung durch die Trockengestelle geführt wird, wobei letztere zusätzlich von der Seite her belüftet werden. Bei dieser Anordnung ergeben sich unterschiedlich starke und auch indifferente Luftströmungen in den Trockengestellen, was zu einer undefinierten Trocknung und schlechten Trockenergebnissen führt.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Trockenvorrichtung aufzuzeigen, die optimale Trockenergebnisse bei geringem Bau- und Steuerungsaufwand ermöglicht.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen im Kennzeichenteil des Verfahrens- und Vorrichtungsanspruchs.

Wie beim nächstliegenden Stand der Technik wird die Trockenluft zonenübergreifend in einer Mäanderform durch den Durchlaufrockner geführt. Um die Strömungsbedingungen zu optimieren, wird die Trockenluft jedoch in einem räumlichen Mäander mit zusätzlichen vertikalen Komponenten geführt. Hierdurch wird jede Trockenzone in mehrere, vorzugsweise zwei Etagen unterteilt, die nacheinander durchströmt werden. Es ergibt sich innerhalb jeder Trockenzone eine vertikale Mäanderströmung, wobei etagenweise die Strömungsrichtung wechselt. Bei Weitertransport des Trockengutes in die nächste Trockenzone kehren sich die Strömungsverhältnisse wieder um, so daß sich trotz getrennter

Etagen eine vorteilhafte Rhythmik einstellt.

Die Etagenunterteilung der Trockenzonen hat den Vorteil, daß die Strömungsquerschnitte verkleinert werden, was eine schwächere Auslegung der Ventilatoren und eine Verringerung des räumlichen Bauaufwandes, insbesondere in den Bereichen der Luftumlenkung, ermöglicht. Bei zwei Etagen ergeben sich besonders gute und ausgeglichene Strömungsverhältnisse. Durch die Querschnittsverkleinerung lassen sich problemlos ausreichend hohe Luftgeschwindigkeiten erzielen, wie sie für eine optimale Durchlüftung der Trockengestelle und beste Trockenergebnisse erforderlich sind. Außerdem hat die Etagenunterteilung den Vorteil, daß die Zu- und Abluftkanäle konstruktionsgünstig an der Decke des Durchlaufrockners angeordnet sein können.

Innerhalb der Trockengestelle wird eine nur quer zur Trocknerlängsachse gerichtete Luftströmung erzielt, was insbesondere für Lochziegel günstig ist, die mit ihren Bohrungen längs der Luftströmung ausgerichtet sind. Der Übertritt zwischen den Etagen und in die benachbarte Trockenzone erfolgt in einem seitlichen Freiraum außerhalb der Trockengestelle und beeinträchtigt dadurch nicht die Trocknung. In der nächsten Trockenzone strömt die Trockenluft wiederum quer zur Trocknerlängsachse durch die Trockengestelle. Die taktweise von Zone zu Zone weitertransportierten Trockengestelle werden dadurch aus abwechselnden Richtungen durchströmt, was für eine optimale Trocknung förderlich ist.

Eine mäanderförmige Luftführung hat den Vorteil, daß nur ein Trockenluftstrom erzeugt und gesteuert werden muß. Entsprechend niedrig ist auch der Bauaufwand. Insgesamt verringert sich ferner der Aufwand zur Konditionierung der Trockenluft, wenn diese entgegen der Bewegungsrichtung der Trockengestelle geführt wird. Die am Trocknerausgang eingeblasene trockene Heißluft reichert sich von selbst bei Umströmung des Trockengutes mit Feuchtigkeit an und kühlt sich ab. Der Konditionierungsgrad paßt sich damit automatisch an die Erfordernisse und den Trockenfortschritt an, so daß nur in bescheidenem Maße oder gar nicht nachkonditioniert werden muß.

Das erfindungsgemäße Verfahren und die zugehörige Vorrichtung eignen sich für die Trocknung beliebiger Güter. Besondere Vorteile ergeben sich aber bei keramischen Formlingen. Dies gilt insbesondere für Lochziegel, wenn diese mit ihrer Lochung längs der Luftströmung ausgerichtet sind. Zur optimalen Trocknung, speziell keramischer Formlinge, empfiehlt es sich auch, die Trockenluft mit einer überwiegend horizontalen Strömungskomponente durch das Trockengestell zu richten und dabei homogene Strömungsbedingungen für das Trockengut zu schaffen.

Zur Vergleichmäßigung und Optimierung der Strömungsbedingungen empfiehlt sich die Verwendung von Querstromgebläsen, die über den vollen Etagenquerschnitt homogene Bedingungen schaffen. Die Trockenluftströmung wird an der Etagengrenze mit Unterstützung des Querstromgebläses umgelenkt und hat in beiden Etagen, insbesondere in den Trockengestellen, eine überwiegend horizontale Strömungskomponente.

Zur Etagenabgrenzung dienen im Trockengestell luftundurchlässige Tragböden, die zur optimalen Einstellung auf unterschiedliche Trockengüter höhenverstellbar sind. In den seitlichen Freiräumen sind, vorzugsweise in mittlerer Höhe der Trockenzone, Querschotts eingebracht. Zur einfachen und schnellen Anpassung an unterschiedliche Lagenhöhen des Trockengutes oder

auch an eventuell erwünschte unterschiedliche Etagenhöhen, weisen die Querschotts schwenkbare Wippen auf, die sich am Trockengestell auf die gewünschte Höhe verstellen lassen. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung ist in den Zeichnungen beispielsweise und schematisch dargestellt. Im einzelnen zeigen:

Fig. 1 in teilweise abgebrochener und geschnittener Draufsicht eine mehrständige Trockenvorrichtung mit in zwei Etagen unterteilten Durchlauftrocknern,

Fig. 2 eine Stirnansicht einer Trockenzone gemäß Pfeil II aus Fig. 1 und

Fig. 3 eine vergrößerte und geschnittene Draufsicht auf einen Durchlauftrockner gemäß Fig. 1 und 2 mit mäanderförmiger Strömungsführung.

In Fig. 1 ist eine Trockenvorrichtung (1) in Draufsicht dargestellt, die vier Durchlauftrockner (2) mit kanalartigen Trockenkammern (3) aufweist. Die Trockenkammern (3) werden stirnseitig am Eingang (4) über Schleusen mit beweglichen Trockengestellen (27) beschickt, die den Durchlauftrockner (2) taktweise durchwandern, am gegenüberliegenden Ausgang (5) über Schleusen wieder austreten und abtransportiert werden.

Die Trockenkammer (3) ist der Länge nach in mehrere, hier vier, Trockenzonen (6) unterteilt, die durch Zwischenwände (7) voneinander getrennt sind. Die Zwischenwände (7) lassen eine Durchtrittsöffnung für die Trockengestelle (27) frei und weisen an der Stirnseite eine Dichtung (37), z. B. eine Lappendichtung, auf, mit der der Bewegungsspalt gegenüber den Trockengestellen (27) geschlossen wird. Die Länge der Trockenzonen (6) ist auf die Länge der Trockengestelle (27) abgestimmt, so daß in jeder Trockenzone (6) exakt ein oder mehrere Trockengestelle (27) Platz haben.

Die Trockengestelle (27) haben zumindest an einer Stirnseite ein vertikales Schott (30), mit dem die Durchtrittsöffnung zwischen den Zwischenwänden (7) verschlossen wird. Die Trockengestelle (27) sind der Höhe nach in mehrere Trockengutlagen unterteilt (vergleiche Fig. 2). Im gezeigten Ausführungsbeispiel handelt es sich um Trockengut in Form von keramischen Formlingen, speziell Lochziegeln, die auf luftundurchlässigen und glattwandigen Tragböden (28) ruhen. Die Lochziegel sind mit ihrer Lochung quer zur Trocknerlängsachse (34) ausgerichtet und dabei in vier oder fünf Reihen in Lochrichtung mit etwas Abstand hintereinander angeordnet. Die Tragböden (28) sind höhenverstellbar im Trockengestell (27) befestigt.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Trockengestelle (27) als schienengeführte Trockenwagen ausgebildet. Sie können aber auch eine andere Form, beispielsweise als Hängestelle haben. Es ist ferner auch möglich, die Trockengestelle aus mehreren einzeln übereinander angeordneten und abgeschotteten Paletten mit dem Trockengut auszubilden, die auf einer stationären Rollbahn bewegt werden.

Die keramischen Formlinge (29) werden mit konditionierter Luft getrocknet. Hierzu ist ein Zuluftkanal (24) vorgesehen, der an der Kammerdecke in der ausgangseitigen Trockenzone (6) mündet und durch den relativ trockene Heißluft aus einer zentralen Versorgungsleitung eingespeist wird. Fig. 1 zeigt in der oberen Hälfte diese Anordnung. Die verbrauchte Luft wird über einen Abluftkanal (25) am Eingang (4) des Kammertrockners (2) abgezogen, wobei der Abluftkanal (25) ebenfalls in der Kammerdecke mündet. Die Abluft kann wie in Fig. 1 nach Durchlaufen eines Wärmetauschers abgeblasen werden, wobei sie im Wärmetauscher im Kreuz-

strom trockene Frischluft erwärmt. Alternativ kann die Abluft einer Rekonditionierung unterworfen und dann wieder dem Zuluftkanal (24) zugeführt werden.

Wie Fig. 3 zeigt, wird die Trockenluftströmung (33) vom Zuluftkanal (24) aus in einer Mäanderform durch den Durchlauftrockner (2) und zum Abluftkanal (25) geführt. Hierbei strömt die Trockenluft (33) innerhalb der einzelnen Trockenzonen (6) und insbesondere der Trockengestelle (27) mit einer überwiegend horizontalen Richtungskomponente quer zur Trocknerlängsachse (34). Für die Luftumwälzung ist in jeder Trockenzone (6) ein Ventilator vorgesehen, der hier als Querstromgebläse (16) ausgebildet ist. Beidseits der Trockengestelle (27) befinden sich in jeder Trockenzone (6) Freiräume (10, 11) für die Luftumlenkung, wobei im einen Freiraum (11) jeweils das Querstromgebläse (16) angeordnet ist. Im Bereich der gegenüberliegenden Freiräume (10) sind jeweils in den Zwischenwänden (7) Übergangsöffnungen (8) vorhanden, durch die die Trockenluft nach Durchlaufen einer Trockenzone (6) in die benachbarte Trockenzone übertreten kann. Zur Unterstützung des Luftübertritts können in den Übergangsöffnungen (8) zusätzliche Ventilatoren (8) angeordnet sein.

Wie Fig. 2 verdeutlicht, sind alle Trockenzonen (6) der Höhe nach in zwei Etagen (31, 32) unterteilt. Die Etagen (31, 32) sind größtenteils strömungsmäßig voneinander getrennt und nur auf einer Seite, am wandseitigen Ende des Freiraums (11), durch einen Überströmkanal (12) miteinander verbunden. Benachbarte Trockenzonen (6) sind zu Paaren und etagenweise durch die Übergangsöffnungen (8) miteinander verbunden. Fig. 2 gibt die in Fig. 1 und 3 mit "III" bezeichnete Trockenzone (6) wieder. In der oberen Etage (31) schafft die Übergangsöffnung (8) eine Verbindung zur oberen Etage der Nachbarzone "II". In der unteren Etage (32) besteht durch die dortige Übergangsöffnung (8) hingegen eine Verbindung zur unteren Etage der Nachbarzone "IV".

Zur Strömungstrennung der Etagen (31, 32) ist etwa in mittlerer Höhe im Freiraum (10) ein Querschott (13) eingezogen, das dichtend an einen luftundurchlässigen Tragboden (28) im Trockengestell (27) grenzt. Im gegenüberliegenden Freiraum (11) ist in gleicher Weise ein angrenzendes, hier jedoch kürzeres Querschott (14) angeordnet, das rückseitig den Überströmkanal (12) offen läßt. Im Überströmkanal (12) ist das Querstromgebläse (16) angeordnet, das die Trockenluft (33) aus der einen Etage (31) ansaugt, umlenkt und in die zweite Etage (32) bläst. Die Gebläse-richtung wechselt von Trockenzone zu Trockenzone. Ansonsten ist die Ausbildung der Etagen in allen Trockenzonen (6) gleich.

Fig. 3 verdeutlicht die Strömungsführung in Mäanderform. Der Zuluftkanal (24) speist frische Trocknungsluft in die obere Etage (31) der dem Ausgang (5) benachbarten Trockenzone "I" ein. Der Zuluftkanal (24) mündet im Freiraum (10), der in dieser Etage (31) keine Übergangsöffnung (8) besitzt. Die eingespeiste Trockenluft (33) wird vom gegenüberliegenden Querstromgebläse (16) angesaugt und fließt mit einer überwiegend horizontalen Strömungsrichtung und mit gleichmäßig über die Höhe und Breite der Etage (31) verteilten Strömungsbedingungen (Druck und Geschwindigkeit) durch die Etage (31) und das Trockengestell (27). Vom Querstromgebläse (16) wird die Trockenluft (33) umgelenkt und mit der vorerwähnten gleichmäßigen Strömung nun in die untere Etage (32) geblasen. Die Trockenluftströmung (33) fließt somit in einer vertikalen Mäanderform durch die Etagen (31, 32) der Trockenzone (6). In Fig. 3 ist dies mit durchgezogenen Linien für die Luftströmung

in der oberen Etage (31) und mit gestrichelten Linien für die Luftströmung in der unteren Etage (32) dargestellt.

Von der unteren Etage (32) der Trockenzone "I" gelangt die Trockenluft anschließend über die Übergangsöffnung (8) in die untere Etage der Nachbarzone "II". Sie wird vom dortigen Querstromgebläse (16) angesaugt und in die obere Etage (31) geblasen, von der sie über die Übergangsöffnung (8) auf gleiche Etagenhöhe in die nächste Trockenzone "III" übertritt. Hier herrschen wieder die gleichen Strömungsverhältnisse wie in der Trockenzone "I". In der unteren Etage (32) tritt die Trockenluft (33) dann in die letzte Trockenzone "IV" über und gelangt in der oberen Etage (31) zum Abluftschacht (25) im Freiraum (10). Von hier wird sie in der eingangs erwähnten Weise abgeblasen oder rekonditioniert und rückgeführt.

Wie Fig. 3 verdeutlicht, wechselt die Strömungsrichtung bei gleicher Etagenhöhe von Trockenzone zu Trockenzone. Die Trockengestelle (27) werden takweise in Bewegungsrichtung (35) nacheinander durch die Trockenzone "I" bis "IV" geschoben. Dies hat zum einen den Effekt, daß für das Trockengut (29) in jeder Etage bei einem Zonenübertritt die Richtung der Anströmung wechselt. Das Trockengut (29) wird also von Zone zu Zone abwechselnd von vorn und hinten angeblasen. Zugleich ändert sich bei einem Zonenwechsel die Konditionierung der Trockenluft (33). Nachdem die Trockenluftströmung (33) entgegen der Bewegungsrichtung (35) geführt wird, wird das Trockengut (29) von Zone zu Zone mit Trockenluft von steigender Temperatur und sinkender relativer Feuchte beaufschlagt. Diese Konditionierung entspricht dem Trockenfortschritt der keramischen Formlinge.

Wie Fig. 2 zeigt, ist das Querschott (13) im Freiraum (10) zum einen Teil als ortsfester Boden und zum anderen, gestellnahen Teil als um eine horizontale Achse schwenkbare Wippe (15) ausgebildet. Das höhenbewegliche Ende weist dabei zum Trockengestell (27). In ähnlicher Weise ist das Querschott (14) im Freiraum (11) als Wippe (15) ausgebildet. Die Wippen (15) können einen Stellantrieb haben. Es ist aber auch eine selbsttätige Einstellung auf die Etagentrennung am Trockengestell (27) möglich. Hierzu weist das Trockengestell (27) außenseitig verstellbare Leit- und Auflageschienen auf. Auf diesen stützen sich die Wippen (15) ab und nehmen entsprechend der Schieneneinstellung automatisch die richtige Höhe ein.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel der Fig. 2 ist die Höheneinteilung der Etagen (31, 32) gleich. Über die Wippen (15) und die höhenverstellbaren Tragböden (28) bzw. die Auflageschienen läßt sich aber auch eine andere Aufteilung treffen. Damit kann man den unterschiedlichen Druck- und Anströmbedingungen auf der Saug- und Ausblasseite des Ventilators Rechnung tragen. Der Blasdruck ist in der Regel höher, so daß hier auf der Druckseite die Etagenhöhe größer als auf der Saugseite sein kann. Dies bedingt allerdings eigenständig verstellbare Wippen (15). Andererseits ist die Einstellung unterschiedlicher Etagenhöhen auch sinnvoll, wenn etagenweise unterschiedliches Trockengut mit unterschiedlichen Höhenabständen der Tragböden vorliegt.

Zur Vergleichmäßigung der Trockenluftströmung (33) im Trockengestell (27) ist im Freiraum (10) jeweils eine vertikale Schlitzwand (38) mit vorzugsweise in der Höhe und Zahl verstellbaren Schlitzfenstern (39) angeordnet. Die Schlitzwand (38) grenzt in beiden Etagen (31, 32) unmittelbar an die Übergangsöffnungen (8). Die über beide Etagen (31, 32) reichende Schlitzwand (38) hilft,

die durch die Übergangsöffnungen (8) tretende Trockenluftströmung umzulenken und eine homogene Querströmung durch die Trockengestelle (27) zu schaffen. Die Schlitzwand (38) ist dabei mit einem gewissen Abstand seitlich vom Trockengestell (27) angeordnet, wobei in diesem Abstand die Wippe (15) und eine Türe (23) in der Zwischenwand (7) Platz finden.

Das Querstromgebläse (16) erstreckt sich in der gezeigten Ausführungsform über mehrere Zonen und besteht aus einem hohlen zylindrischen Rotor mit Lamellen oder Flügeln im Mantel, die bei einer Drehung die Luft über die Ansaugdüse (20) ansaugen, um ca. 90° umlenken und an der Ausblasdüse (21) wieder ausblasen. In jeder Trockenzone (6) ist ein Rotor (17) angeordnet, der sich über die Zonenlänge erstreckt. Das Querstromgebläse (16) ist mit seinem Gehäuse in einer Kipp-lage angeordnet, so daß die Ansaugdüse (20) schräg nach oben und die Ausblasdüse (21) schräg nach unten gerichtet sind. Zur Düsenverlängerung sind Leitwände (22) vorgesehen, die zugleich auf der Rückseite mit der Trocknerwand (36) einen Hohlraum bilden. In diesem strömungs- und temperaturschutzten Bereich kann der Motor (18) des Querstromgebläses (16) untergebracht sein, der mit dem Rotor (17) über eine Treibvorrichtung (19), vorzugsweise einen Keilriementrieb, in Verbindung steht. Für die verschiedenen Rotoren (17) kann auch ein gemeinsamer Motor (18) angeordnet sein, der die Rotoren über abwechselnd links- oder rechtslaufende Keilriementriebe (19) antreibt.

Zwischen den Leitwänden (22) und der Trocknerwand (36) können auch noch Verteilerrohre für eine selektive, zonenweise Heißluftzufuhr und Abluftabfuhr vorgesehen sein. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist im Strömungsbereich vor der Saugseite des Querstromgebläses (16) ein Heißluftkanal (26) angeordnet. Stattdessen kann auch ein Brenner Verwendung finden. Der Freiraum (11) in der unteren Etage (32) vor der Leitwand (22) ist für Wartungs- und Inspektionszwecke begehbar. In den Zwischenwänden (7) ist zu diesem Zweck eine weitere Türe (23) angeordnet.

Um die Strömungsverluste möglichst gering zu halten, sind beidseits der Laufbahn für die Trockengestelle (27) vertikale Blenden (40) angeordnet, die sich vom Kammerboden bis zur ersten Trockengutlage erstrecken. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß die Trockenluftströmung nur durch die Trockengutlagen fließt und nicht zwischen den Zonen in unerwünschter Weise vagabundiert.

Die gezeigten Ausführungsbeispiele können in verschiedener Weise abgewandelt werden. Zum einen können statt der Querstromgebläse auch andere Ventilatoren eingesetzt werden. Die Ventilatoren können auch abwechselnd auf gegenüberliegenden Seiten angeordnet sein. Ferner läßt sich die Etagenbildung auf mehr als zwei Etagen variieren. Entsprechend ändert sich die Mäanderform der Trockenluftströmung.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Trocknen von Gütern, insbesondere keramischen Formlingen, mit einer von Ventilatoren umgewälzten Trockenluftströmung in einem Durchlauftrockner mit mehreren durch Zwischenwände voneinander getrennten Trocken-zonen, durch die stirnseitig abgeschottete Trockengestelle mit dem Trockengut bewegt werden, wobei die Trockenluft mäanderförmig durch den Durchlauftrockner geführt wird, dabei innerhalb der

- Trockenzone quer zur Trocknerlängsachse durch die Trockengestelle strömt und dann außerhalb der Trockengestelle in die benachbarte Trockenzone übertritt, dadurch gekennzeichnet, daß die Trockenluft (33) etagenweise (31, 32) und in einer Mäanderform durch die in der Höhe mehrfach unterteilten Trockenzonen (6) und Trockengestelle (27) geführt wird, bevor sie in die jeweils benachbarte Trockenzone (6) seitlich übertritt und dort wieder etagenweise (31, 32) und mäanderförmig weitergeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trocknungsluft (33) entgegen der Bewegungsrichtung (35) der Trockengestelle (27) geführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Trocknungsluft (33) in voller Höhe und Breite der Trockenzone (6) oder der Etagen (31, 32) sowie mit überwiegend horizontaler Strömungsrichtung durch die Trockengestelle (27) geblasen oder gesaugt wird.
4. Vorrichtung zum Trocknen von Gütern, insbesondere keramischen Formlingen, mit einer von Ventilatoren umgewälzten Trockenluftströmung in einem Durchlauftrockner mit mehreren durch Zwischenwände voneinander getrennten Trockenzonen, durch die stirnseitig abgeschottete Trockengestelle mit dem Trockengut bewegt werden, wobei die Trockenzonen beidseits der Trockengestelle einen Freiraum zur Luftumlenkung und Übergangsöffnungen zum Luftübertritt in die benachbarte Trockenzone aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß die Trockenzonen (6) und die Trockengestelle (27) der Höhe nach in mehrere Etagen (31, 32) unterteilt sind, die bis auf einen Überströmkanal (12) an einer Seite strömungsmäßig voneinander getrennt sind.
5. Trockenvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Trockenzonen (6) in zwei Etagen (31, 32) unterteilt sind, wobei in allen Trockenzonen (6) die Überströmkäle (12) auf der gleichen Seite im Freiraum (11) und die Übergangsöffnungen (8) auf der anderen Seite im Freiraum (10) angeordnet sind.
6. Trockenvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß je zwei benachbarte Trockenzonen (6) etagenweise durch Übergangsöffnungen (8) verbunden sind.
7. Trockenvorrichtung nach Anspruch 4, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß an der Etagengrenze die Trockengestelle (27) einen luftundurchlässigen Tragboden (28) und die seitlichen Freiräume (10, 11) ein an die Trockengestelle (27) angrenzendes Querschott (13, 14) aufweisen, das im einen Freiraum (10) bis zur Trocknerwand (37) und im anderen Freiraum (11) bis zum Überströmkanal (12) reicht.
8. Trockenvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschotts (13, 14) zumindest teilweise als schwenkbare Wippe (15) ausgebildet sind.
9. Trockenvorrichtung nach Anspruch 4 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß im Überströmkanal (12) ein Querstromgebläse (16) angeordnet ist.
10. Trockenvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Querstromgebläse (16) einen außerhalb der Trockenluftströmung (33) ange-

ordneten Motor (18) aufweist, der mit dem im Überströmkanal (12) befindlichen Rotor (17) durch eine Treibvorrichtung (19) verbunden ist.

11. Trockenvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Querstromgebläse (16) der verschiedenen Trockenzonen (6) einen gemeinsamen Antrieb aufweisen.

12. Trockenvorrichtung nach Anspruch 4 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß in den Übergangsöffnungen (8) Ventilatoren (9) angeordnet sind.

13. Trockenvorrichtung nach Anspruch 4 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Trockengestellen (27) und den Zwischenwänden (7) Dichtungen (37) angeordnet sind.

14. Trockenvorrichtung nach Anspruch 4 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß der Zuluftkanal (24) am Ausgang (5) und der Abluftkanal (25) am Eingang (4) des Durchlauftrockners (2) angeordnet sind.

15. Trockenvorrichtung nach Anspruch 4 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß seitlich vor den Trockengestellen (27) eine Schlitzwand (38) mit horizontalen, höhenverstellbaren Schlitzen (39) angeordnet ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Best Available Copy

Fig. 1

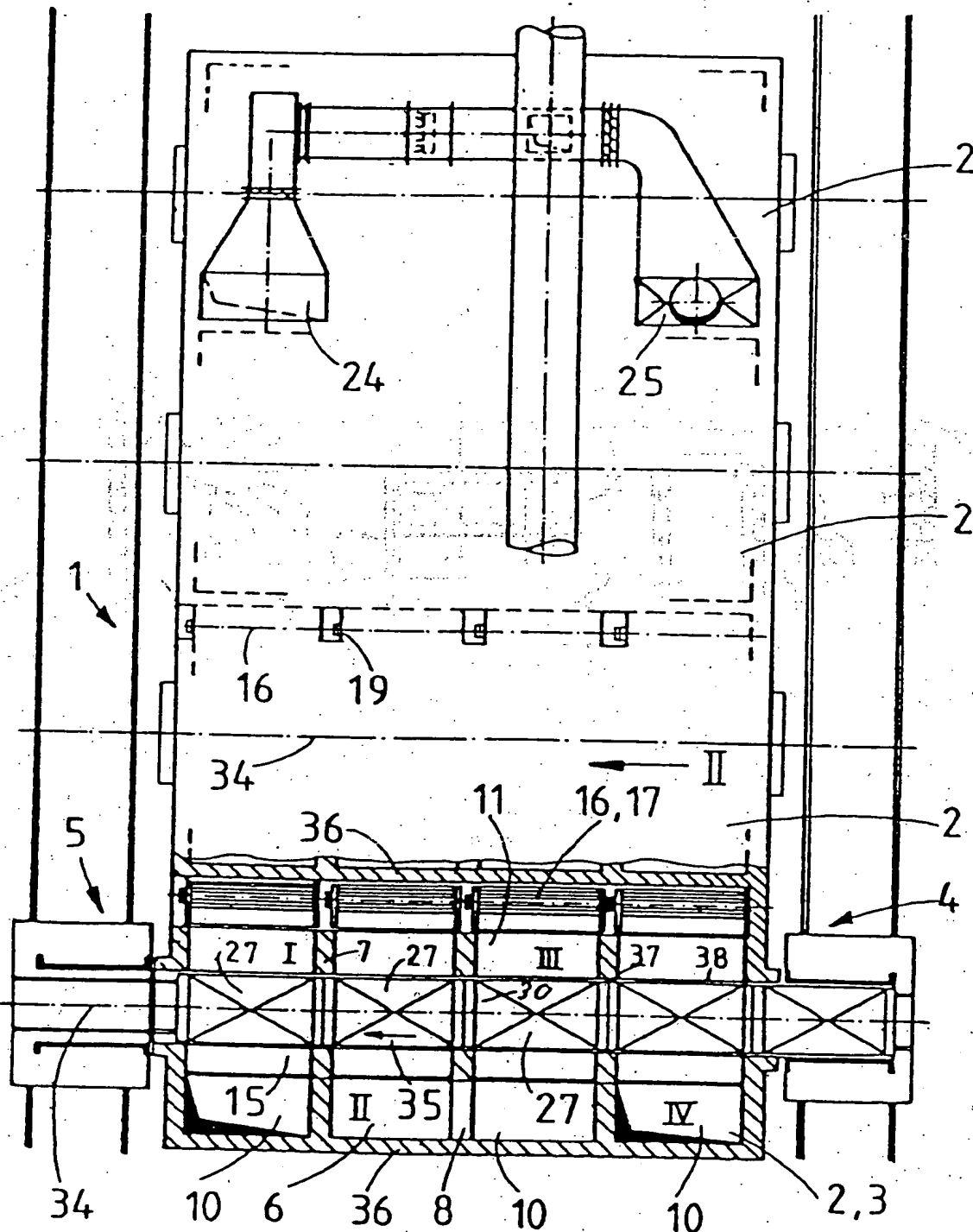
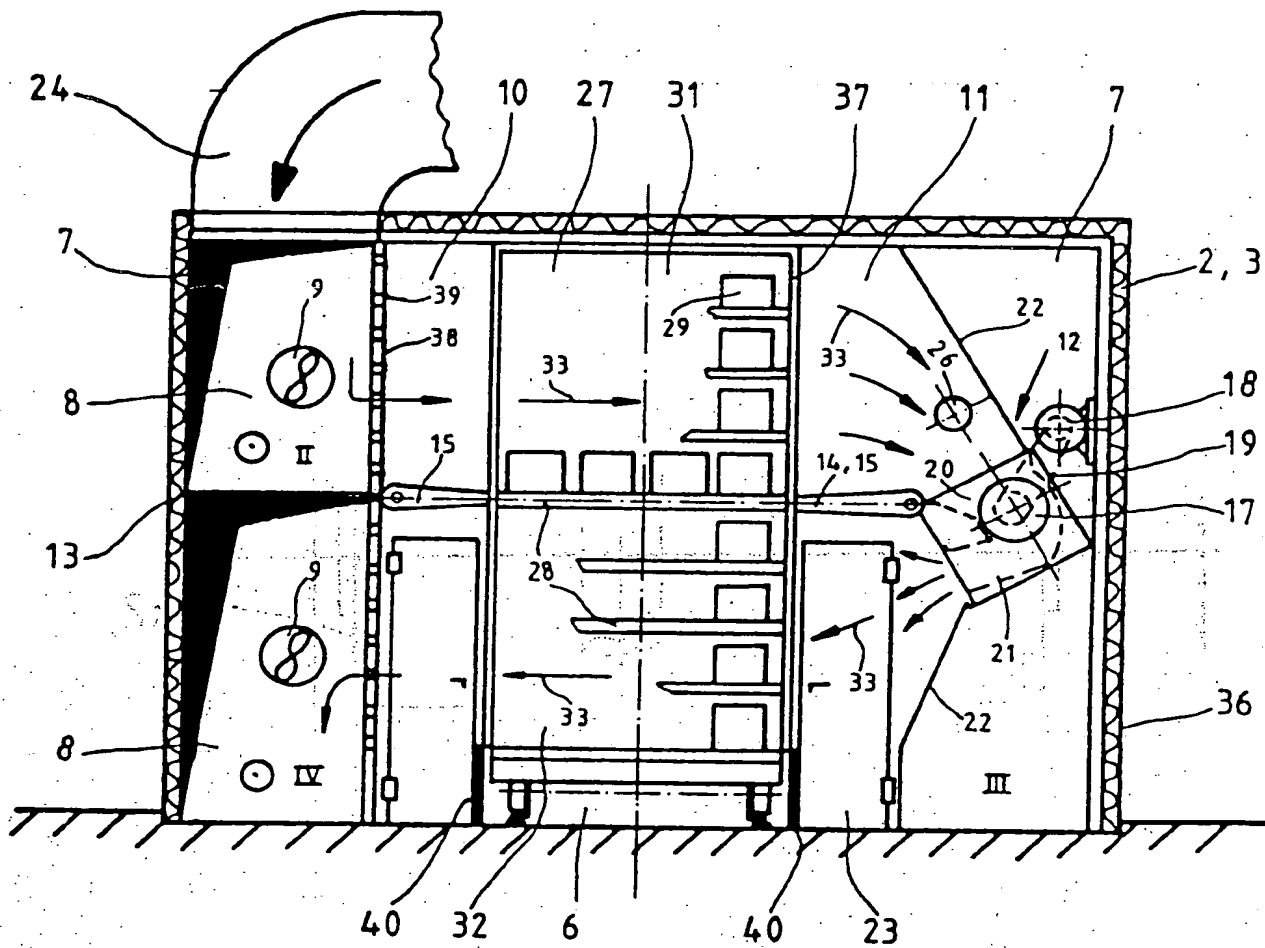
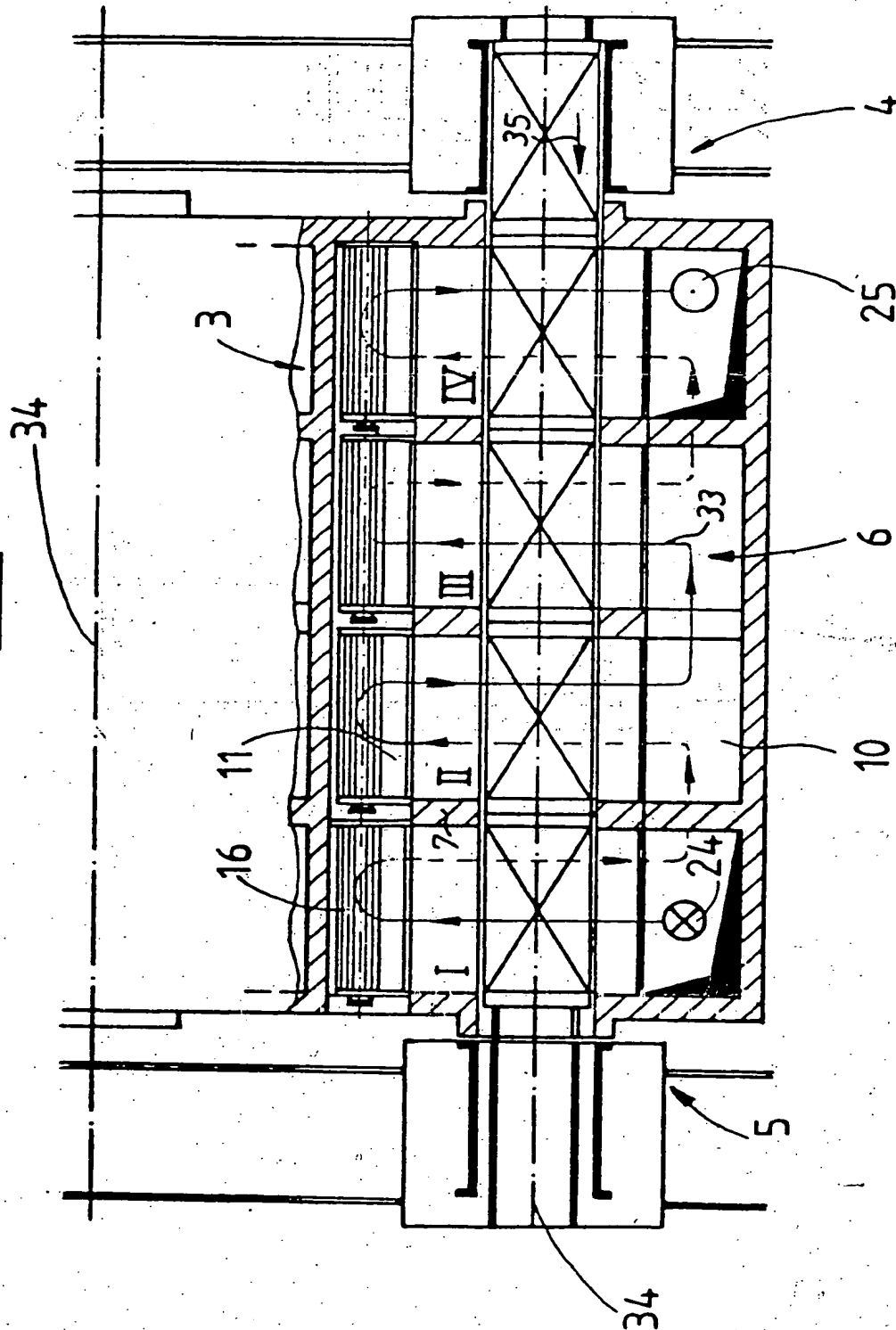


Fig. 2



Best Available Copy

Fig. 3



Best Available Copy